

51

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Int. Cl.:

F 16 h, 1/16

B 01 f, 13/04

3.)

DEUTSCHES



PATENTAMT

52

Deutsche Kl.:

47 h, 1/16

12 e, 4/01

10

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 2 345 004

Aktenzeichen: P 23 45 004.6

Anmeldetag: 6. September 1973

Offenlegungstag: 14. März 1974

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: 7. September 1972

33

Land: Frankreich

31

Aktenzeichen: 7231831

54

Bezeichnung: Schneckenrieb-Antriebsvorrichtung

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Durand, Francois, Le Vesinet, Seine (Frankreich)

Vertreter gem. § 16 PatG: Mitscherlich, H., Dipl.-Ing.; Gunschmann, K., Dipl.-Ing.;
Körber, W., Dipl.-Ing. Dr. rer. nat.; Schmidt-Evers, J., Dipl.-Ing.;
Pat.-Anwälte, 8000 München

72

Als Erfinder benannt: Erfinder ist der Anmelder

DT 2345 004

Dipl.-Ing. H. MITSCHERLICH
Dipl.-Ing. K. GUNSCHMANN
Dr. rer. nat. W. KÖRBER
Dipl.-Ing. J. SCHMIDT-EVERS
PATENTANWÄLTE

8 MÜNCHEN 22
Steinsdorfstraße 10
☎ (0811) *29 66 84

2345004

6. September 1973

Francois DURAND
108 Boulevard Carnot
LE VESINET (Yvelines) Frankreich

Patentanmeldung

Schneckentrieb-Antriebsvorrichtung

Die Erfindung betrifft Antriebsvorrichtungen mit einem Schneckenuntersetzungsgetriebe für einen langsamen Drehantrieb einer getriebenen Welle sowie als Traglager für diese Welle.

Es gibt vielerlei Arten zur Lagerung eines Schneckengetriebes, welches diese doppelte Funktion hat. Die Kräfte, welche durch Biegebeanspruchungen der getriebenen Welle verursacht werden, können jedoch beträchtliche radiale Rückwirkungen auf die Lager der langsamen Welle des Getriebes zur Folge haben. Diese Rückwirkungen können

409811/0999

nun je nach ihren Richtungen sich zu den radialen Kräften addieren, die auf die Lager der langsamen Welle des Getriebes ausgeübt werden.

Aufgabe der Erfindung ist daher die Angabe einer Antriebsvorrichtung, die so gestaltet ist, daß eine beträchtliche Verringerung der vorerwähnten radialen Kräfte erzielt wird, die durch Eingriffsrückwirkungen verursacht werden, um eine maximale Kapazität der Lager der langsamen Welle des Getriebes beizubehalten, um die Kräfte aufnehmen zu können, die durch auf die getriebene Welle ausgeübte Biegemomente verursacht werden.

Zu diesem Zweck besitzt die erfindungsgemäße Vorrichtung ein Hauptgetriebe mit zwei diametral entgegengesetzten Antriebsschnecken, die beide mit dem durch dieses Getriebe angetriebenen Zahnkranz in Eingriff stehen.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung unterscheidet sich jedoch dadurch, daß

- die beiden in der angegebenen Weise vorgesehenen Antriebsschnecken werden je durch einen Primärschneckentrieb angetrieben, dessen getriebenes Zahnrad mit der Welle der entsprechenden Schnecke des Hauptgetriebes gekuppelt ist,
- die Gehäuse dieser beiden Primärschneckentriebe sind zwar frei gelagert, jedoch miteinander durch eine Verbindungsstange bzw. -Schiene verbunden, die an ihren Enden mit einem Gelenk versehen ist und ein "Abstützglied" bildet,
- die Antriebswellen dieser beiden Primärschneckentriebe miteinander durch eine Kupplung verbunden sind, die es ihren Wellen ermöglicht, einen Winkel zwischen sich zu bilden.

Infolge der beschriebenen Anordnung erhält man zwischen den

leiden Primärschneckentrieben eine Verteilung der Kräfte, welche diese ausüben sollen. Die auf die Lager der langsamen Welle des Hauptgetriebes ausgeübten Kräfte, die durch Eingriffsrückwirkungen verursacht werden, werden durch den Umstand ausgeglichen, daß zwei diametral entgegengesetzte Antriebsschnecken vorgesehen sind. Dies ermöglicht die Verwendung nur eines einzigen Lagers, das sich in der Mittelebene des Zahnkranzes befindet anstelle der beiden Lager, die gewöhnlich zu beiden Seiten des Zahnkranzes vorgesehen sind. Es ist jedoch ferner möglich, die Lagerung des Zahnkranzes auf einem Druckwälzlager vorzusehen, das dann nicht in der Mittelebene dieses Zahnkranzes angeordnet werden kann und das mit Kugeln oder gekreuzten Rollen ausgerüstet sein kann. Da die Rückwirkungen auf die Zähne des Zahnkranzes, die in der Richtung seiner Achse wirksam werden, in der gleichen Richtung für beide Schnecken gerichtet sind, heben sich die Kippmomente des Zahnkranzes infolge der Eingriffskräfte gegenseitig auf. Unter diesen Bedingungen wird allein das dem Zahnkranz entsprechende Axiallager durch die Eingriffskräfte beansprucht. Bei Paarungen mit ein- oder zweigängigen Schnecken sind die Axialkräfte relativ gering. Aus diesem Grunde ist es bei einer vertikal angeordneten getriebenen Welle für den bevorzugten Drehsinn möglich, einen Steigungssinn der Schnecken zu wählen, der das Erzielen eines teilweisen Ausgleichs dieser Axialkräfte durch das Eigengewicht des Getriebes oder umgekehrt zu ermöglichen.

Das Gehäuse des erfindungsgemässen Getriebes kann gegebenenfalls einen doppelten Abstützarm tragen, der verhältnismässig lang ist und dessen Enden sich auf festen Abstützungen mittels elastischen Elementen abstützen.

Weitere Merkmale und Vorteile der erfindungsgemässen Vor-

richtung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung einiger möglicher Ausführungsformen in Verbindung mit den beiliegenden beispielsweise Zeichnungen und zwar zeigen:

Fig. 1 eine schaubildliche Ansicht einer erfindungsgemässen Vorrichtung;

Fig. 2 eine Ansicht teilweise im Schnitt nach der Linie II-II in Fig. 1;

Fig. 3 eine Ansicht einer erfindungsgemässen Vorrichtung nach einer durch die Achse der anzutreibenden langsamen Welle gelegten Ebene, welche zu den Achsen der beiden Antriebsschnecken des Hauptgetriebes senkrecht ist;

Fig. 4 eine Draufsicht der Vorrichtung;

Fig. 5 eine Ansicht im Aufriß von der Seite der erfindungsgemässen Vorrichtung in einem Bottich für einen Mischer, dessen Welle durch die erfindungsgemässe Vorrichtung angetrieben wird;

Fig. 6 eine Ansicht, teilweise im Schnitt, ähnlich der Fig. 2, welche eine Variante der Ausführungsform darstellt;

Fig. 7 eine Ansicht im Aufriß und von der Seite einer weiteren Ausführungsform der Erfindung.

Die in Fig. 1 - 4 dargestellte Vorrichtung gewährleistet den Antrieb einer vertikal angeordneten langsamen Welle 1.

Für diesen Zweck ist ein Schneckenhauptgetriebe 2 vorgesehen, dessen angetriebener Zahnkranz 3 mittels Schrauben 4 mit einer Nabe 5 zusammengebaut ist, die zur festen Verbindung mit der anzutreibenden Welle 1 bestimmt ist.

Diese Nabe 5 dreht sich in dem Gehäuse 2, wobei sie durch ein rohrförmiges Lager 6 zentriert ist, das mit dem Gehäuse fest verbunden ist, oder durch einen unteren Deckel 2a des Gehäuses (Fig. 2). Dieses Lager bildet ein Radiallager, dessen Mittelebene mit derjenigen des Zahnkranzes zusammenfällt. Es ist daher ein einziges Radiallager vorgesehen, um die Zentrierung des Zahnkranzes sicherzustellen, anstelle von zwei Lagern zu beiden Seiten des letzteren. Dies wird durch die erfindungsgemäße Gestaltung ermöglicht.

In der Achsrichtung wird die Stellung des Zahnkranzes durch zwei ringförmige Lager 7 und 8 bestimmt, die zu beiden Seiten desselben angeordnet sind. Diese Lager können auf dem unteren Deckel 2a des Gehäuses und auf seinem oberen Deckel 9 vorgesehen werden. Die Lager 7 und 8 gewährleisten die richtige axiale Stellung des Zahnkranzes 3 mit Bezug auf das Gehäuse 2 und den Deckel 9.

Für den Antrieb des Zahnkranzes dienen zwei Schnecken 10a und 10b, die zu beiden Seiten desselben an diametral entgegengesetzten Stellen angeordnet sind. Die Enden der Wellen 11 der Schnecken sind in Wälzlagern 12 gelagert, die im Inneren des Gehäuses 2 vorgesehen sind.

In Kombination mit dem Hauptgetriebe 2 besitzt die erfindungsgemäße Vorrichtung zwei Primärgetriebe 13a, 13b, von denen jedes den Antrieb der Welle einer der Schnecken 10a, 10b des Hauptgetriebes gewährleistet. Für diesen Zweck ist der angetriebene Zahnkranz jedes dieser Getriebe am Ende

der Welle der entsprechenden Schnecke des Hauptgetriebes befestigt. Die Gehäuse der beiden Primärgetriebe 13a, 13b sind jedoch schwimmend gelagert, d.h., sie sind frei und nicht an einem festen Träger befestigt. Sie können sich daher gegebenenfalls um die Achse der Schnecken 10a bzw. 10b drehen. Die Gehäuse der beiden Getriebe sind jedoch miteinander durch eine Verbindungsstange 14 verbunden, die bei 15a bzw. 15b an ihren beiden Enden an von den Gehäusen getragenen Patten angelenkt sind. Was die Wellen 16a und 16b der Schnecken der beiden Primärgetriebe 13a, 13b betrifft, so sind diese durch eine Kupplung verbunden, die es ermöglicht, daß die beiden Wellen einen Winkel miteinander bilden, beispielsweise eine Kreuzgelenkkupplung 17.

Die beiden Primärgetriebe 13a und 13b können von der gleichen Art sein und ihre Schnecken die gleiche Steigung haben. Es ist jedoch zweckmässig, die beiden Untersetzungsgetriebe in umgekehrten Stellungen anzuordnen, wie in Fig. 1 - 4 gezeigt, aus welchen sich ergibt, daß die Schnecke des Getriebes 13a nach unten angeordnet ist, während die Schnecke des Getriebes 13b nach oben angeordnet ist. Bei einer solchen Bauform kann die Verbindungsstange bzw. -Schiene 14 in einer waagrechten Ebene angeordnet werden. In der Tat muß sie in einer Ebene angeordnet werden, die zu derjenigen der Achse des Zahnkranzes 3 des Hauptgetriebes senkrecht ist.

Es ist jedoch, wie in Fig. 7 dargestellt, ebenfalls möglich, die Primärantriebsgetriebe im gleichen Sinne anzuordnen, wenn Primärgetriebe 13c und 13d verwendet werden, deren Schnecken entgegengesetzte Steigung haben. Wie vor, sind die Wellen 16c, 16d der Schnecken der beiden Getriebe miteinander durch eine Kupplung verbunden, die die Bildung

eines Winkels zwischen den beiden Wellen zuläßt. Ferner kann bei dieser Vorrichtung eine Zwischenwelle 18 verwendet werden, die mit den Wellen 16c und 16d durch zwei Kreuzgelenkkupplungen 17c, 17d verbunden sind. Schließlich sind die Gehäuse der beiden Primärgetriebe 13c und 13d miteinander durch eine Verbindungsstange bzw. ein Verbindungsglied 14 vereinigt, das an seinen Enden gelenkig verbunden ist.

Die Antriebswellen der beiden Primärgetriebe 13a und 13b werden von einem Motor 19 angetrieben, dessen Eigengewicht von einer elastischen Stütze 20 aufgenommen werden kann, die bei 21 an einem Element angelenkt ist, das zur Abstützung dienen kann.

Vorzugsweise trägt das Gehäuse 2 des Hauptgetriebes ein doppeltes Abstützglied aus zwei Teilen 22, die sich zu beiden Seiten des Gehäuses und zwar in einer zur Achse des Zahnkranzes 3 senkrechten Ebene erstrecken.

Jedes dieser Abstützglieder endet mit einer Gabel 23, die ein festes Widerlager 24 umgreift, gegen das sich die Gabel mittels mehrerer elastischer Puffer 25 (siehe Fig.3) abstützt.

Das Hauptgetriebe der erfindungsgemässen Vorrichtung bildet eines der Lager der anzutreibenden langsamen Welle 1. Unter diesen Bedingungen kann das zur Lagerung dieser Welle notwendige andere Lager, bezogen auf das Hauptgetriebe, auf der einen oder anderen Seite angeordnet werden. Fig. 4 zeigt für diesen Zweck ein Anwendungsbeispiel des erfindungsgemässen Getriebes für den Antrieb der langsamen Welle eines Mischers, der im Inneren eines Bottich 26 angeordnet ist.

Bei dem dargestellten Beispiel besteht das zweite Lager der Welle 1 aus einer Hülse 27, die am Boden des Bottich vorgesehen ist. Bei der dargestellten Ausführungsform trägt die Welle 1 einen Arm 28, der mit Schaufeln 29 oder anderen Rührelementen versehen ist. Es handelt sich hier natürlich nur um ein Anwendungsbeispiel, da das erfindungsgemäße Getriebe für alle Anwendungsfälle verwendet werden kann.

Infolge der vorgesehenen Anordnung erhält man eine gleiche Verteilung der Kräftebelastung, die von den Primärgetrieben 13a und 13b aufgenommen werden. Diese Verteilung geschieht automatisch, da die Gehäuse der Primärgetriebe schwimmend gelagert und untereinander lediglich durch die Verbindungsstange bzw. -Schiene 14 verbunden sind, die als "Abstützglied" dient. Die Primärgetriebe werden in Stellungen zum Stillstand gebracht, die eine gleichwertige Verteilung der Kräfte zwischen sich gewährleistet.

Dies ermöglicht die Herabsetzung der von den Lagern aufgenommenen Kräfte, da die Eingriffsrückwirkungen sich gegenseitig ausgleichen. Der Zahnkranz 3 kann sich daher im Gehäuse auf einem einzigen Radiallager 6 drehen, das in der Mittelebene des Zahnkranzes angeordnet ist und sich praktisch zu beiden Seiten dieser Ebene erstreckt.

Es ist jedoch ebenfalls möglich, den Zahnkranz auf einem Druckkugellager zur Drehung anzutreiben, das von solcher Bauart ist, daß es gleichzeitig das Radiallager 6 und die Axiallager 7 und 8 ersetzen kann. Ein solches Lager kann dann nicht in der Mittelebene X-X' des Zahnkranzes angeordnet werden.

Fig. 6 zeigt übrigens eine solche Abänderungsform, bei wel-

cher sich der entsprechende Zahnkranz 3b im Inneren des Gehäuses 2 mittels eines Druckkugellagers 30 dreht, durch das der Zahnkranz gelagert ist. Dieses Lager kann von dem unteren Deckel 2b des entsprechenden Gehäuses getragen werden. In diesem Falle wird ein gewisses Spiel um das Rohr 6b herum vorgesehen, das durch den erwähnten Deckel getragen wird und um welches herum der Zahnkranz 3 gelagert ist.

Das Abstützglied 14, welches das Gehäuse der beiden Primärgetriebe 13a und 13b verbindet, kann natürlich mit einer geeigneten zusätzlichen Vorrichtung versehen werden, beispielsweise mit einer Kräfte-meßvorrichtung oder mit einer Sicherheitsvorrichtung.

Das Eigengewicht der verschiedenen Organe der erfindungsgemässen Vorrichtung kann von statischen Anschlägen getragen werden, die sich entweder unter dem Gehäuse der Getriebe befinden oder unter dem Abstützglied 22 oder auch unter den elastischen Puffern 25. Die angetriebene Welle kann gegebenenfalls nach oben verlängert werden und an ihrem oberen Teil mit einem Axiallager versehen sein, das mit einem festen Gestell verbunden ist. Gegebenenfalls kann die Stellung dieses Lagers in der Richtung der Höhe mittels Hebern so einstellbar sein, daß die Gesamtvorrichtung verlagert wird. In einem solchen Fall werden die an den Enden der Abstützarme 22 vorgesehenen Gabeln gleitend längs von Stützen 24 gleiten, welche die Abstützelemente für diese Abstützarme bilden.

Natürlich kann die erfindungsgemässe Antriebsvorrichtung Gegenstand aller anderen gewünschten Anwendungsformen werden.

In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, daß die Verwendung

der erfindungsgemässen Vorrichtung in keiner Weise auf den Antrieb einer vertikalen Welle beschränkt ist und ohne weiteres auch für den Antrieb einer waagrechten Welle oder einer Welle verwendet werden kann, die irgendeine gewünschte andere Richtung hat.

Patentansprüche:

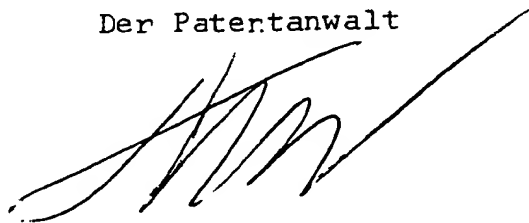
P a t e n t a n s p r ü c h e :

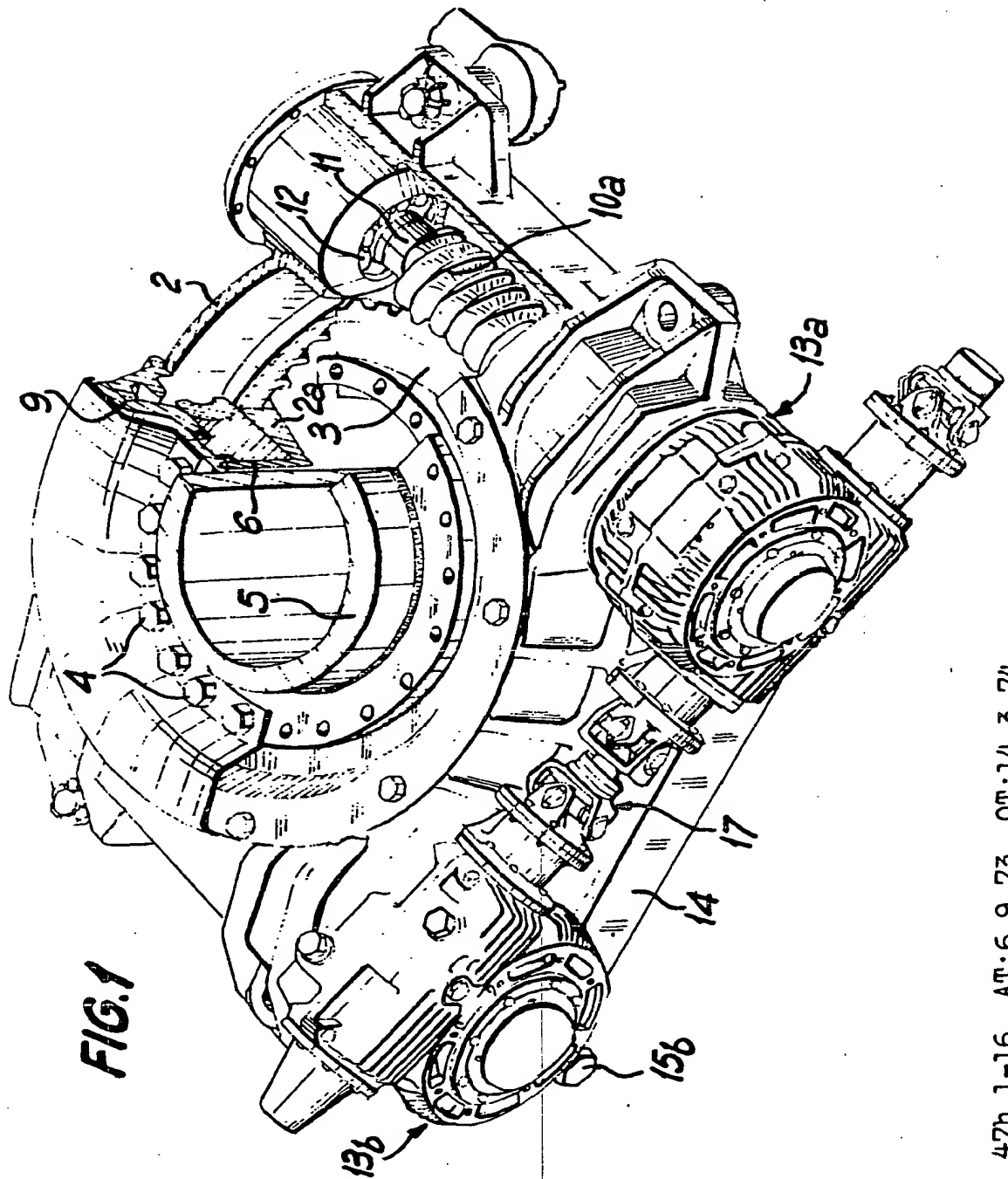
1. Antriebsvorrichtung für den Antrieb einer Welle zur Drehung mit einem Hauptgetriebe, dessen Zahnkranz von zwei in dem gleichen Gehäuse gelagerten und in diametral entgegengesetzten Stellungen gelagerten Schnecken angetrieben wird, dadurch gekennzeichnet, daß
 - die Vorrichtung zwei Primärschneckentriebe (13a, 13b) für den Antrieb der Wellen der beiden Schnecken (10a, 10b) des Hauptgetriebes aufweist,
 - die Gehäuse der beiden Primärschneckentriebe frei gelagert, jedoch miteinander durch eine Verbindungsstange bzw. -Schiene (14) verbunden sind, an deren Enden sie angelenkt sind, welche Verbindungsstange als "Abstützglied" dient,
 - die Antriebswellen der beiden Primärschneckentriebe miteinander durch eine Kupplung (17) von der Art verbunden sind, die es ermöglicht, daß die beiden Wellen einen Winkel zwischen sich bilden.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich der getriebene Zahnkranz (3) im Gehäuse (2) auf einem einzigen Radiallager dreht, das im wesentlichen in der Mittelebene dieses Zahnkranzes angeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

sich der angetriebene Zahnkranz (3) im Gehäuse (2) auf einem Druckkugellager oder auf einem Drucklager mit gekreuzten Rollen dreht.

4. Vorrichtung nach den vorangehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß deren Gehäuse (2) einen Abstützdoppelarm (22) trägt, der sich an jedem Ende gegen feste Widerlager (24) und zwar mittels elastischen Puffern (25) abstützt.

Der Patentanwalt





47b 1-16 AT:6.9.73 OT:14.3.74

FIG. 6

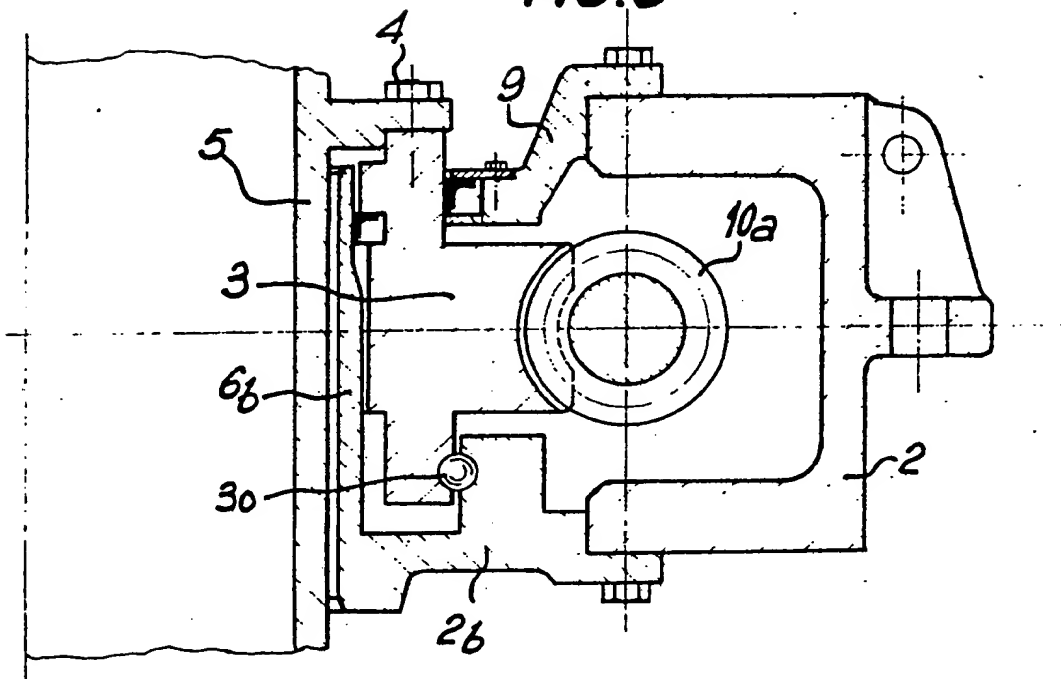


FIG. 2

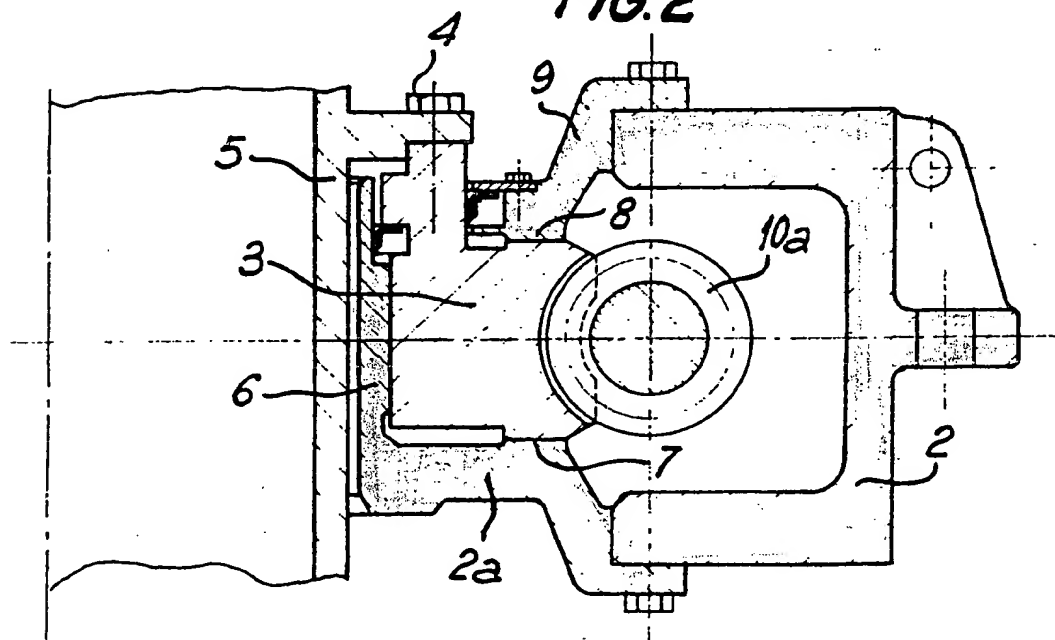


FIG.3

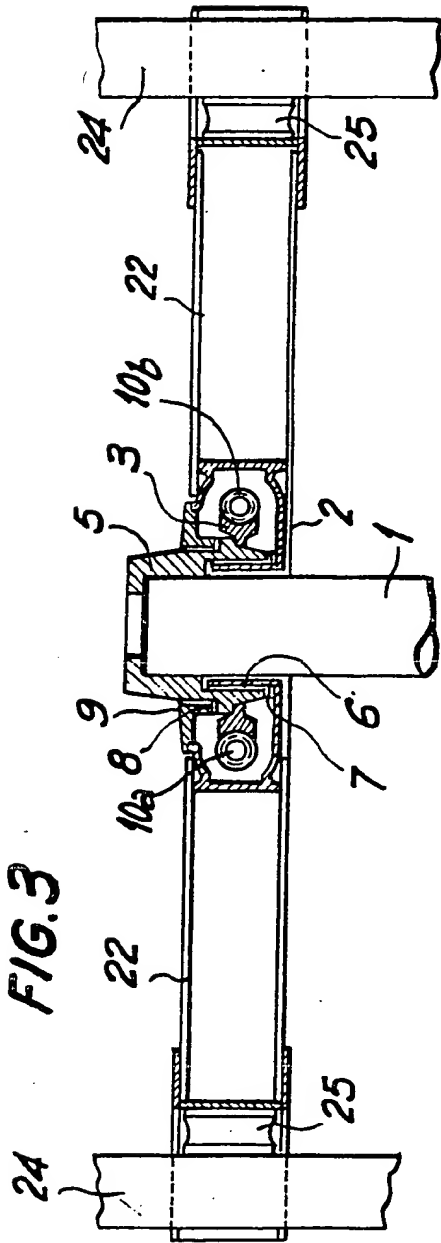
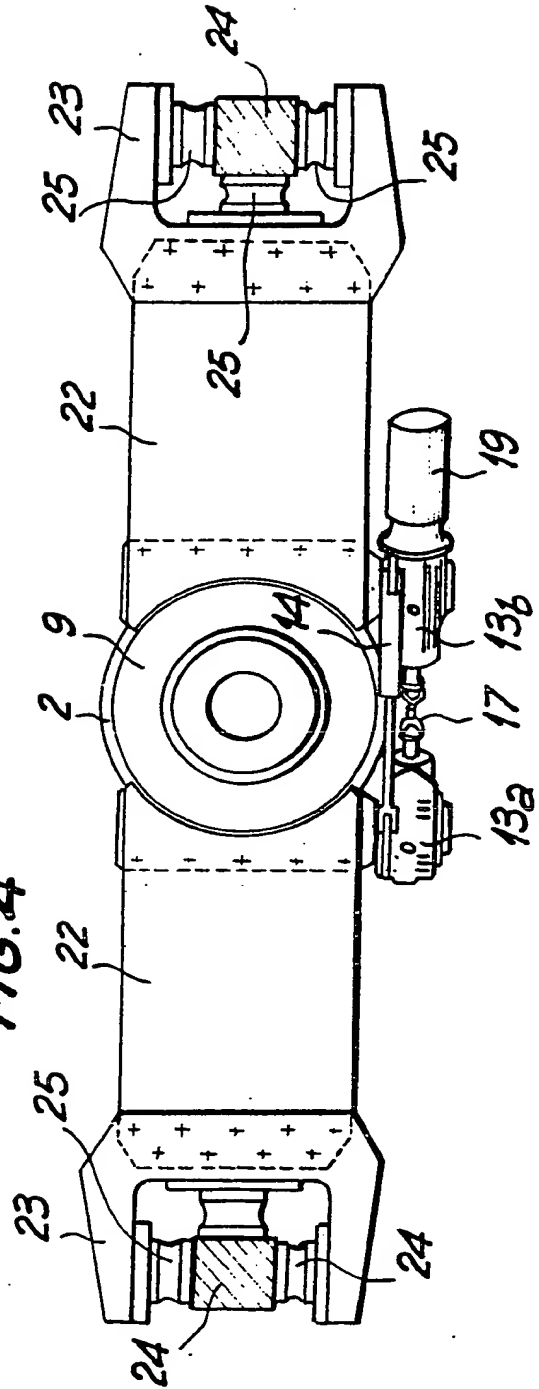
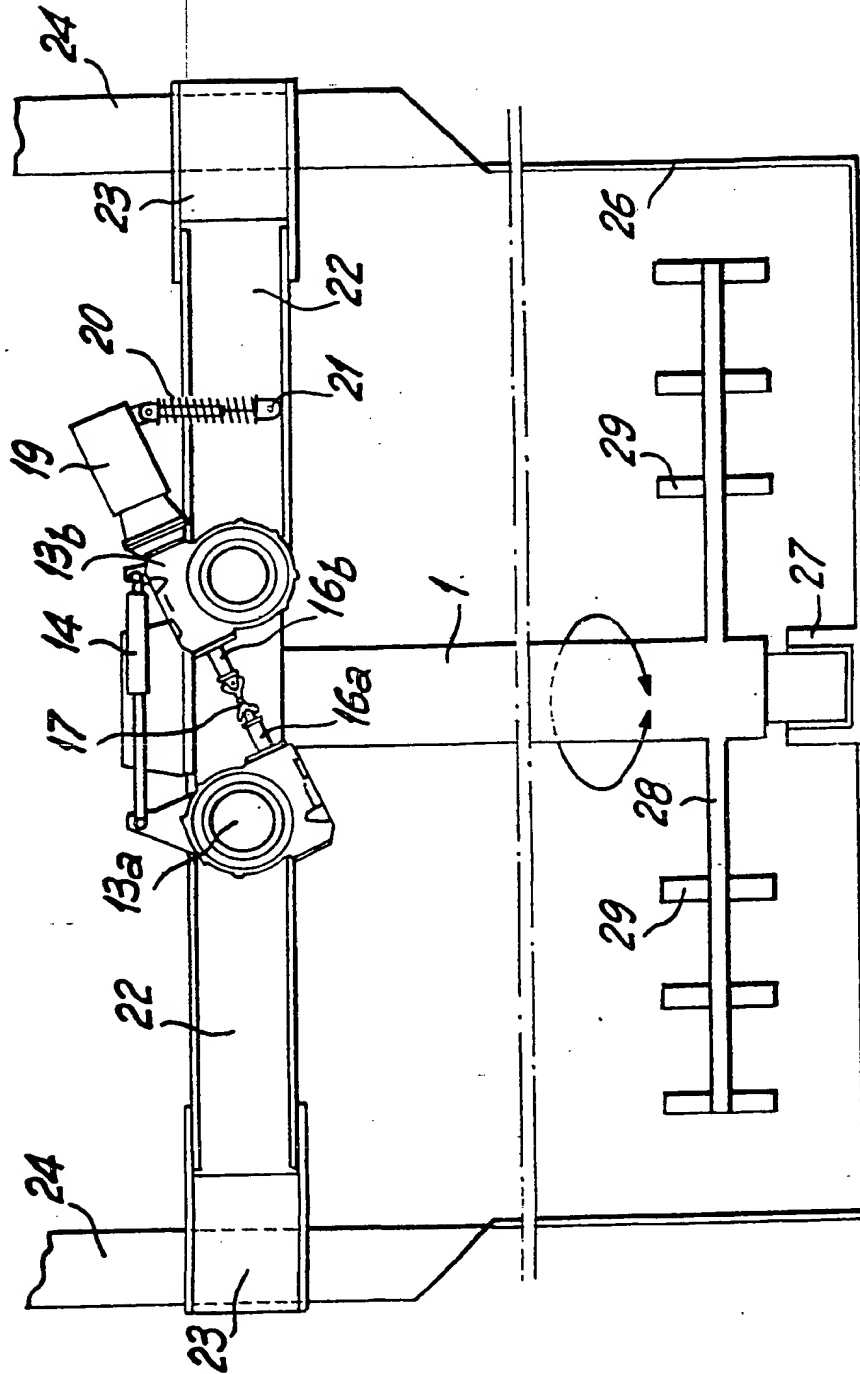


FIG.4



15.

FIG. 5



-16-

